

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЧОРТКІВСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ПІДПРИЄМНИЦТВА І БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ЧННІБ ЗУНУ

Надія КУЛЬЧИЦЬКА

28 08 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

30 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «3-D моделювання»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність – 015 Професійна освіта (цифрові технології)
спеціалізація – 015.039 Цифрові технології
освітньо-професійна програма – Професійна освіта
(Цифрові технології)

кафедра фундаментальних та спеціальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
Денна	2	4	30	30	4	8	48	120	4	-
Заочна	2	4	8	4	-	-	108	120	4	-

30.08.2024
[Signature]

Чортків – ЗУНУ
2024

Робочу програму склав _____

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін (протокол № 1 від 28.08.2024 р.)

Завідувач кафедри _____ Людмила ДЕРМАНСЬКА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 015 «Професійна освіта (цифрові технології)» (протокол № 1 від 30.08.24 р.)

Керівник групи забезпечення спеціальності _____ Лілія РЕБУХА

Гарант ОПП _____ Ольга ПАВЕЛЧАК-ДАНИЛЮК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «3-D моделювання»

1. Опис дисципліни «3-D моделювання»

Дисципліна – 3-D моделювання	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS - 5	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Статус дисципліни: вибіркова Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів - 3	Спеціальність 015 Професійна освіта (цифрові технології)	Рік підготовки: 2 Семестр: 4
Кількість змістових модулів - 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: денна 30 год., заочна 8 год. Практичні заняття: денна 30 год., заочна 4 год.
Загальна кількість годин - 150	Освітньо- професійна програма Професійна освіта (Цифрові технології)	Самостійна робота: Денна - 78 год. Заочна - 138 год. Тренінг: Денна - 8 год. Індивідуальна робота: Денна - 4 год
Тижневих годин 10 год, з них аудиторних - 4 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «3-D моделювання»

2.1. Мета викладання дисципліни

Метою курсу є формування системних відомостей та удосконалення практичних навичок побудови на високому технічному рівні складних тривимірних графічних об'єктів для подальшого ефективного використання у професійній діяльності.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Завданням аналізованої дисципліни є отримання системного уявлення про особливості застосування тривимірного моделювання; оволодіння знаннями в області опису, подання та формалізації різноманітних можливостей графічного 3D-редактора; отримання навичок використання тривимірного моделювання у вирішенні різних прикладних задач; ознайомлення з методами створення віртуальних просторів. Предметом навчальної дисципліни є засоби, методи та

практичні застосування технологій 3D-графіки в комп'ютерних системах під час вирішення прикладних завдань в області комп'ютерних наук. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- методи та засоби побудови 3D-моделей;
- можливості сучасних графічних редакторів для роботи з 3D-графікою;
- технології візуалізації та створення фотореалістичних моделей;
- основи 3D-друку.

вміти:

- розробляти 3D-моделі різних об'єктів;
- використовувати тривимірне моделювання у вирішенні різних прикладних задач;
- застосовувати отримані знання у своїй професійній діяльності.

3. Програма дисципліни «3-D моделювання»

Змістовий модуль 1. Поняття про комп'ютерне моделювання

Тема 1. Представлення об'єктів у 3-D просторі

Особливості тримірного моделювання. Типи рівнянь кривих на площині. Плaskі аналітичні лінії. Лінії у просторі. Еквідистантні криві. Способи побудови плaskих кривих. Способи побудови просторових кривих. Типи рівнянь поверхонь. Білінійна поверхня. Клапоть Куна. Способи побудови поверхонь.

Тема 2. Особливості моделювання технічних систем

Загальне поняття про моделювання технічних систем, що використовуються в комп'ютерних системах

Тема 3. Ознайомлення з пакетом для комп'ютерного моделювання

Види тримірних редакторів. Области застосування тримірного моделювання. Види тримірних редакторів (Autodesk 3ds max, Maya, Softimage, LightWave3D, Cinema 4D). Алгоритм створення тримірної сцени.

Змістовий модуль 2. Моделювання 3-D об'єктів

Тема 4. Основи полігонального моделювання

Завдання уявлення 3D-об'єктів. Основні типи 3D-моделей. Способи представлення моделей геометричних об'єктів. Структура геометричній моделі об'єктів. Точкове та каркасне уявлення геометричної моделі об'єктів. Загальний вигляд параметричної поверхні. Поверхневе завдання тривимірних об'єктів. Полігональна модель. Патч-модель. Об'ємне завдання тривимірних об'єктів. Поняття «воксель». Параметричне завдання геометричних об'єктів. Види параметричних функцій двох змінних.

Тема 5. Робота з матеріалами

Поняття текстури, маски і шару. Принципи створення реалістичного матеріалу. Характеристики об'єкту матеріалу (колір об'єкту, відблиски, світіння об'єкта, прозорість).

Тема 6. Основи NURBS- моделювання

NURBS моделювання. Лоскутне моделювання. Створення та модифікація кривих та площин NURBS. Перетворення NURBS-кривої у тривимірний об'єкт. NURBS-площина поперечного лофтингу. NURBS-площина зміщення. NURBS-площина поперечно-поздовжнього лофтингу.

Тема 7. Нелінійні деформатори

Стек модифікаторів. Модифікатори: Affect Region (Область Впливу), Bend (Сгибать), Bevel (Скіс), Displace (Видавити), FFD (Free Form Deformation – Вільна деформація), Fillet/ Chamfer (Округляє / Фаска), Lathe (Тіло обертання), Lattice (Грати), Melt (Плавлення), MeshSmooth (Згладжування каркаса), Noise (Шум), Optimize (Оптимізувати), Relax (Послабити), Ripple (Брижі), Shell (Шкаралупа), Skew (Нахил), Squeeze (Стиснути), Stretch (Розтягнути), Sweep (Шаблон), Symmetry (Симетрія), Taper (Звуження), Tessellate (Мозаїчний), Twist (Скручувати), Wave (Хвиля).

Тема 8. Моделювання з використанням Subdivision Surface

Елементи Subdiv-моделі. Принципи моделювання на базі Subdivision Surface. Особливості роботи з поверхнями, що розбиваються.

Тема 9. Анімація об'єктів

Основи анімації. Принципи створення відеоролика. Засоби створення та управління анімацією. Поняття ключового кадру. Види ключів анімації. Технологія створення анімації уздовж шляху. Прив'язка об'єкта до готової кривої - траєкторії. Формування траєкторії по ключових положень об'єкта. Редагування траєкторії руху. Визначення поведінки об'єкта при його русі по траєкторії. Деформація форми об'єкта при його поворотах. Теоретичні аспекти. Створення частинок. Вплив на частки фізичних сил. Приклади впровадження частинок в сцену. Особливості анімації частинок. Ефект водяних бризок, ефект падаючого снігу. Моделювання широкого спектру ефектів.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «3-D моделювання»

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1 – Поняття про комп'ютерне моделювання						
Тема 1. Представлення об'єктів у 3D просторі	2	2	8		4	Поточне опитування
Тема 2. Особливості моделювання технічних систем	2	2	8			
Тема 3. Прикладні програмні пакети для комп'ютерного моделювання	2	2	8	1		
Змістовий модуль 2 – Моделювання 3D об'єктів						

Тема 4. Основи полігонального моделювання	4	4	9		4	Поточне опитування
Тема 5. Робота з матеріалами	4	4	9			
Тема 6. Основи NURBS-моделювання	4	4	9	1		
Тема 7. Нелінійні деформатори	4	4	9	1		
Тема 8. Моделювання з використанням Subdivision Surface	4	4	9	1		
Тема 9. Анімація об'єктів	4	4	9			
Разом	30	30	78	4	8	

5. Тематика практичних занять

Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Створення та дослідження 3D об'єктів в середовищі 3ds max	4
Тема 2. Вивчення інтерфейсу генератора 3D фракталів Incendia	4
Тема 3. Створення та дослідження 3D фракталів в середовищі Incendia	4
Тема 4. Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі Editable Mesh і Editable Poly	4
Тема 5. Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі Editable Patch і NURBS Surface	4
Тема 6. Створення та дослідження складних геометричних 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі фігур сплайнів	4
Тема 7. Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі NURBS Surface	6
Разом	30

6. Тематика самостійної роботи студентів

Назва теми
Тема 1. Представлення об'єктів у 3D просторі. Способи побудови просторових кривих. Типи рівнянь поверхонь. Білінійна поверхня. Клапоть Куна. Способи побудови поверхонь
Тема 2. Особливості моделювання технічних систем.
Тема 3. Ознайомлення з пакетом для комп'ютерного моделювання. Види тримірних редакторів (Autodesk Softimage, LightWave3D, Cinema 4D). Алгоритм створення тримірної сцени.
Тема 4. Полігональне моделювання об'єктів. Параметричне завдання геометричних об'єктів. Види параметричних функцій двох змінних.
Тема 5. Робота з матеріалами. Колір об'єкту, відблиски, світіння об'єкта, прозорість
Тема 6. Створення та модифікація кривих та площин NURBS
Тема 7. Нелінійні деформатори. Noise (Шум), Optimize (Оптимізувати), Relax (Послабити), Ripple (Брижі), Shell (Шкаралупа), Skew (Нахил), Squeeze (Стиснути), Stretch (Розтягнути), Sweep (Шаблон), Symmetry (Симетрія), Taper (Звуження), Tessellate (Мозаїчний), Twist (Скручувати), Wave (Хвиля).

Тема 8. Моделювання з використанням Subdivision Surface
Тема 9. Основи анімації. Принципи створення відеоролика.
Тема 10. Технологія створення анімації уздовж шляху. Визначення поведінки об'єкта при його русі по траєкторії. Деформація форми об'єкта при його поворотах
Тема 11. Створення частинок. Вплив на частки фізичних сил. Приклади впровадження частинок в сцену.
Тема 12. Анімація частинок. Моделювання широкого спектру ефектів.
Тема 13. Створення динамічних ефектів. Lightning(Блискавка), Shatter, Curve Flow (Потік по кривій) и Surface Flow (Потік по поверхні). Динаміка твердих тіл.
Тема 14. Режимы непрямого освітлення. Редактор матеріалів. Налаштування матеріалів. Методи накладення і типи карт
Тема 15. Інтеграція 3D-об'єктів в фон. Анімація камер. Переміщення по прямолінійній траєкторії. Стеження за об'єктом, що рухається. Обліт по криволінійній траєкторії
Тема 16. Імітація каустики (Caustics). Налаштування глобального освітлення (Global Illumination, GI). Приклади візуалізації сцен в V-Ray

Самостійна робота студентів полягає у підготовці презентаційних виступів, що оцінюються за 100-бальною шкалою і визначається як сукупність питомої ваги кожної складової:

- 80% - підготовка презентації;
- 20% - захист презентації.

Обговорюються результати виконання завдань. Обмін думками з питань, які виносились на самостійну роботу.

7. Організація і проведення тренінгу

Тематика: Застосування систем програмування для реалізації на практиці сценаріїв проходження 3D анімації

Порядок проведення:

- Написання програм у вибраному середовищі програмування.
- Тестування та аналіз отриманих результатів роботи програм.

Виконання завдань у формі есе та презентацій під час тренінгу оцінюються у 100 балів.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «3-D моделювання» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів тренінгу;
- підсумкова контрольна робота;
- залік

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «3-D моделювання» визначається як середньозважена величина залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4
20 %	20 %	20 %	20 %	5 %	15 %
Поточне опитування	Модульний контроль	Поточне опитування	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота
Оцінюється як середнє арифметичне з оцінок, отриманих по темах 1-5	Підсумкова контрольна робота по темах 1-5. 1. Теоретичні питання (2 питання – макс. по 25 балів). 2. Тестові завдання (5 тестів по 5 балів за тест) – макс. 25 балів 3. Практичне завдання 1 – макс. 25 балів	Оцінюється як середнє арифметичне з оцінок, отриманих по темах 6-9	Підсумкова контрольна робота по темах 6-9. 1. Теоретичні питання (2 питання – макс. по 25 балів). 2. Тестові завдання (5 тестів по 5 балів за тест) – макс. 25 балів 3. Практичне завдання 1 – макс. 25 балів	Оцінюється практичне завдання – макс. 100 балів	Сукупність питомої ваги кожної складової: 1. Підготовка презентації – 80%. 2. Захист презентації – 20%.

Шкала оцінювання:

За шкалою Університет	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Середовище програмування ActiveX, програмне забезпечення 3ds max	1-9
2.	Мультимедійний проектор	1-9
3.	Проекційний екран	1-9
4.	Комунікаційне програмне забезпечення - браузер	1-9

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Комп'ютерна графіка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» Смірнова Н.В. Смірнов В.В. Кіровоград: КНТУ. 2015. 52 с.
2. Власій О.О Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник. О. О. Власій, О. М. Дудка. ІваноФранківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.
3. Комп'ютерна графіка: AutoCAD: навчальний посібник. М.М. Козяр, Ю.В. Фещук. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 304 с.
4. Веселовська Г. В., Ходакова В. Є.: Комп'ютерна графіка: Навч. пос. К.: Кондор, 2015. 584 с.
5. Шкіца Л. Є., Корнута О. В., Бекіш І. О., Павлик І. В. Інженерна графіка. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2015. 301 с.
6. Шкіца Л. Є., Бекіш І. О. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка. Електронний курс для дистанційного навчання, 2017.
7. Корнута О. В., Пригоровська Т. О. Інженерна і комп'ютерна графіка: практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. 61 с.
8. Тарас І. П. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2017.
9. Тарас І. П. Комп'ютерна графіка: методичні вказівки для виконання курсової роботи. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 20 с.
10. В. Ю. Коцюбинський, Л. М. Мельник, О. Ю. Софіна Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерна графіка» Вінниця: ВНТУ, 2015. 65 с.
11. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн.2. Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с.
12. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка. Видавництво Львівської політехніки, 2016. 308с.
13. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» з курсу «Комп'ютерна графіка». Укладач: Скиба О.П. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 88 с.